

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-145648

(43)Date of publication of application : 27.05.1994

(51)Int.Cl. C09K 3/14
F16D 69/02

(21)Application number : 04-280298 (71)Applicant : ELRIM ENG CO LTD
SON BYONFUM

(22)Date of filing : 19.10.1992 (72)Inventor : SON BYONFUM

(54) COMPOSITION FOR NON-ROCK WOOL-MOLDED FRICTION MEMBER AND
PROCESS TO PREPARE NON-ROCK WOOL-MOLDED FRICTION MEMBER

(57)Abstract:

PURPOSE: To prepare the subject composition containing fibrous metals, carbon powder having specific properties, curing agents, inorganic heat-resistant materials and stabilizing fillers, having suitable brake parts, exhibiting a suitable lubrication without being affected by temperature and generating no rock wool dust.

CONSTITUTION: The objective composition contains (A) fibrous metals produced by cutting a block, into the shape of short fiber, of a non-iron metal material containing Zn, Mn, C, Cr, Ni, Cu, S and Al, (B) carbon powder produced by baking a mixture of coke and pitch first at low temperature and then at elevated temperature and having a crystal lattice constant of not being affected by the moisture content (that is 6.75 to 6.85), (C) a curing agent (phenol resin is suitable) comprising a resin material which gives a water resistivity to each component by its bonding strength at the time of heat curing, (D) an inorganic heat resistant material with high hardness which does practically not dissolve into water and have heat and fire resistance (aluminum oxide, suitably) and (E) a stabilizing filler which stabilizes each component when they meet with air and heat (barium sulfate, suitably).

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.10.1992

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-145648

(43)公開日 平成6年(1994)5月27日

(51) Int.Cl. ⁵ C 0 9 K 3/14 F 1 6 D 69/02	識別記号 A	庁内整理番号 G 9031-3 J	F I	技術表示箇所
--	-----------	----------------------	-----	--------

審査請求 有 請求項の数16(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-280298	(71)出願人 592219282 ジュシクホエサ エルリム エンジニアリング 大韓民国 チュンツォンブクド ウムショングンデソメヨン ブユンリサン 7-5
(22)出願日 平成4年(1992)10月19日	(71)出願人 592219293 ソン ビョンフム 大韓民国 ソウル市 カンソク ファコク ドン1058-3
	(72)発明者 ソン ビョンフム 大韓民国 ソウル市 カンソク ファコク ドン1058-3
	(74)代理人 弁理士 佐藤 辰彦 (外3名)

(54)【発明の名称】 非石綿成形磨擦材用組成物及び非石綿成形磨擦材の製造方法

(57)【要約】

【目的】ブレーキ用部材に好適で、酸化・腐食されて制動能力に支障を与える虞れがなく、湿度条件に係わらず適當な潤滑性を有し、円滑で柔軟な制動をすることができ、石綿粉塵が生じない非石綿成形磨擦材用組成物と非石綿成形磨擦材の製造方法を提供する。

【構成】本発明の組成物は繊維状金属と、所定の結晶格子定数を有する炭素粉末と、樹脂成分の硬化剤と、無機成分の耐熱材と、安定化用充填剤とを含む。本発明の非石綿成形磨擦材の製造方法は繊維状金属製造工程と炭素粉末製造工程とを含み、上記各工程で得られた繊維状金属と炭素粉末とに、樹脂成分の硬化剤と、酸化アルミニウム耐熱材と、硫酸バリウム安定化用充填剤とを添加して上記組成物を得る。上記組成物を加圧成形する加圧成形工程と、上記加圧成形工程で得られた成形物を硬化させる硬化工程とからなる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 亜鉛、マンガン、炭素、クロム、ニッケル、銅、硫黄及びアルミニウムを含む非鉄金属材の塊状体を短纖維状に切削加工してなる纖維状金属と、

コークスとピッチとからなる混合物を低温で焼成したのち、さらに高温で焼成してなり、その結晶格子定数が温度の変化により影響を受けない値を有する炭素粉末と、樹脂材料からなり熱により硬化されたときにその結合力により各成分に耐水性を付与する樹脂成分の硬化剤と、無機材料からなり水に殆ど溶解せず、耐熱性、耐火性を有する硬度の大きな無機成分の耐熱材と、

空気並びに熱と接する時に各成分を安定化する安定化用充填剤と、を含むことを特徴とする非石綿成形磨擦材用組成物。

【請求項2】 上記組成物から非石綿成形磨擦材が製造されたときに該磨擦材により強い密着力を付与する為に銅粉末を含むことを特徴とする請求項1記載の非石綿成形磨擦材用組成物。

【請求項3】 上記組成物が、上記纖維状金属を25~40重量部、上記炭素粉末を15~25重量部、上記樹脂成分硬化剤を15~25重量部、上記無機成分の耐熱材を5~10重量部、上記安定化用充填剤を5~15重量部の範囲内で含み、全体が100重量部になるように混合されてなることを特徴とする請求項1記載の非石綿成形磨擦材用組成物。

【請求項4】 上記炭素粉末がコークスとピッチとの各50重量部からなり、その結晶格子定数が6.75乃至6.85に結晶化されていることを特徴とする請求項1記載の非石綿成形磨擦材用組成物。

【請求項5】 上記樹脂成分の硬化剤がフェノール樹脂を含むことを特徴とする請求項1記載の非石綿成形磨擦材用組成物。

【請求項6】 上記無機成分の耐熱材が酸化アルミニウムからなることを特徴とする請求項1記載の非石綿成形磨擦材用組成物。

【請求項7】 上記安定化用充填剤が硫酸バリウムからなることを特徴とする請求項1記載の非石綿成形磨擦材用組成物。

【請求項8】 上記組成物が、直径0.01~0.05mm、長さ2~3mmの短纖維状の上記纖維状金属30重量部、180メッシュ以下の上記炭素粉末20重量部、フェノール樹脂20重量部、45メッシュの銅粉末15重量部、硫酸バリウム10重量部、250メッシュ以下の酸化アルミニウム粉末5部の比率で混合されてなることを特徴とする請求項1または請求項2記載の非石綿成形磨擦材用組成物。

【請求項9】 亜鉛、マンガン、炭素、クロム、ニッケル、銅、硫黄及びアルミニウムを含む非鉄金属材の塊状体を短纖維状に切削加工して纖維状金属を用意する纖維状金属製造工程と、

2

コークスとピッチとからなる混合物を低温で焼成したのち、さらに高温で焼成して、その結晶格子定数が温度の変化により影響を受けない値を有する炭素粉末を用意する炭素粉末製造工程と、

上記纖維状金属製造工程で得られた纖維状金属と、上記炭素粉末製造工程で得られた炭素粉末と、樹脂材料からなり熱により硬化されたときにその結合力により各成分に耐水性を付与する樹脂成分の硬化剤と、無機材料からなり水に殆ど溶解せず、耐熱性、耐火性を有する硬度の大きな無機成分の耐熱材と、空気並びに熱と接する時に各成分を安定化する安定化用充填剤とを含む組成物を所定の金型の内部に投入して、その性質が変わらない範囲の温度、加熱時間及び圧力にて加圧成形する加圧成形工程と、

上記加圧成形工程で得られた成形物の硬化を維持し、上記組成物、特に樹脂成分の硬化剤の性質が変わらない範囲内の温度及び加熱時間にて硬化させる硬化工程とからなることを特徴とする非石綿成形磨擦材の製造方法。

【請求項10】 上記纖維状金属製造工程において、上記纖維状金属は上記塊状体を噛み工具が備えられたモータで高速に回転させながら、切削用パイントにより纖維径0.01~0.05mmの纖維状金属とし、さらに2~3mmの長さに切断してなることを特徴とする請求項9記載の非石綿成形磨擦材の製造方法。

【請求項11】 上記炭素粉末製造工程において、上記炭素粉末はコークスとピッチとの各50重量部からなる混合物を約500~600℃の範囲の一次焼成温度で10乃至20分間加熱して低温焼成したのち、約2000~2500℃の範囲の二次焼成温度で10乃至20分間加熱して高温焼成し、その結晶格子定数が6.75乃至6.85になるように結晶化させることを特徴とする請求項9記載の非石綿成形磨擦材の製造方法。

【請求項12】 上記無機成分の耐熱材が酸化アルミニウムからなることを特徴とする請求項9記載の非石綿成形磨擦材の製造方法。

【請求項13】 上記安定化用充填剤が硫酸バリウムからなることを特徴とする請求項9記載の非石綿成形磨擦材の製造方法。

【請求項14】 上記加圧成形工程は、30~50kg/cm²の範囲の圧力で加圧した状態で、160~185℃の範囲の温度で加熱して行うことを特徴とする請求項9記載の非石綿成形磨擦材の製造方法。

【請求項15】 上記硬化工程は、160~185℃の範囲の温度で7~9時間加熱することによりアフターキュアにより硬化が行われるようにしたことを特徴とする請求項9記載の非石綿成形磨擦材の製造方法。

【請求項16】 上記組成物を上記加圧成形工程に供する直前に、上記組成物に含まれている水分を脱水するため約100℃内外の水分が蒸発される範囲の温度で1~3時間加熱することを特徴とする請求項9記載の非石綿

成形磨擦材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車用の非石綿成形磨擦材に関するもので、特に温度の影響を受けずに、乾燥空気か高温空気かを問わず適当な潤滑性を有し、磨耗、騒音等の発生が極めて少ない非石綿ブレーキ用ライニング及びブレーキパッドを形成する成形磨擦材用組成物及び非石綿成形磨擦材の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車、鉄道車両、航空機等のいずれも輸送機関においては、運転の安定性は速度制御において、ブレーキの作用に係わるところが極めて大である。

【0003】特に高速運転、高密度運転される車両の場合には最も重要で、如何なる条件の下でも確実に減速停止できることが必須である。

【0004】磨擦材が付いているブレーキはいずれも車両の運動エネルギーを熱に変換して消費する装置であるから、磨擦材の選択は極めて重要である。

【0005】例えば、自動車のブレーキ能力はタイヤと路面間との磨擦力に強く限定され、ブレーキの磨擦力が優れればタイヤは完全にロックされ、路面をタイヤが滑るからタイヤが磨耗される。

【0006】これと反対に、ブレーキの力が小さければ自動車が停止する距離が長くなるからブレーキの本来の目的を達成することができない。

【0007】よって、ブレーキ用磨擦材の必須の要件は適当な磨擦係数(0.28以上)を有すると共に磨耗が少ないことが要求される。

【0008】安定性の面からみたとき磨擦材料としては磨擦係数が大きい程良いが、あまり大きければ磨擦材の磨耗が多くなり振動を誘発させて騒音が発生する。

【0009】磨擦材の磨耗が多ければ使用の期間が短くなり交換の頻度が増えて経済性が失われ、振動、騒音の発生は運転者に不快感を与える。

【0010】これは最近の自動車が殆どエンジン音又はタイヤが路面と接するとき発生する走行音等が大いに改善されて運転中の騒音発生が抑えられているために、若干の雑音、即ちブレーキ音が発生するだけでも不快感の原因となるためである。

【0011】この様な状態を無くす為に磨耗調整材(潤滑剤)を添加する等の方策を取っている。

【0012】現在使用されている潤滑剤としては、例えば、炭素(黒鉛)、二硫化モリブデン、炭酸カルシウム等を挙げることができるが、広く使用されているのは炭素である。

【0013】現在の成形磨擦材はセミメタリック系と石綿系とがあるが、この分野の主なものは石綿系の磨擦材である。

【0014】上記石綿系の磨擦材は5~6級の石綿粉末20乃至60重量部、無機質充填剤35乃至65重量部、フェノール樹脂、補助レジン及び可塑剤を合計量で30乃至40重量部の比率範囲よりなる成形磨擦材と、その成形磨擦材の製造時に添加される無機質充填剤35乃至65重量部の一部乃至全部を65乃至80%の炭素と20乃至35%の鉄系列のサーメット粉末で置換して製造される成形磨擦材が通常的である。

【0015】上記の成形磨擦剤の無機質充填剤とは、公知の粉末状炭酸カルシウム、硫酸バリウム、アルミナ、硫酸カルシウム、タルク、カオリソ、ムライト、珪酸カルシウム又は粉末状のシリケート類、微細粉末状のシリカ、粉末状の金属(例えば銅、鉄、真鍮、アルミニウム、亜鉛等)及びその他酸化金属類等の公知の無機質粉末充填剤を意味する。

【0016】上記の従来の成形磨擦材は無機質充填剤の主成分としてサーメット粉末に鉄成分を約25乃至35%含有するときに大気中に長らく露出された場合、サーメット粉末が空気により容易に酸化されて腐食され、これにより磨擦作用が急激に減少される欠点があり、吸湿により強度と耐磨耗性が急激に減少される欠点がある。また、成形磨擦材は副次的磨擦の特性が大きいので磨擦による制動力は優れているが、過度の磨擦制動により熱が多く発生して酸化が促進されることは勿論、高温で磨擦の安定性が失われて円滑で柔軟な制動がされず、しかも磨擦騒音さえ発生させる欠点があった。

【0017】また、成形磨擦材はその組成物の中に石綿を含んでいるから磨擦材の製造工程と製造後使用する時に人体に有害な石綿粉塵の発生でタイヤの周囲を汚すこととは勿論、これを粉塵状態で吸収することにより種々の疾病、特にガンの如き難治病を招く等各環境の破壊の原因になる問題があるので石綿を含むものを使用することは避けることが好ましい。

【0018】特に上記従来の成形磨擦材は、添加される無機質充填剤の主成分として65乃至80%の炭素を含んでいて、乾燥する冬には磨耗が増大すると共に騒音が発生しやすい不便があり、温度が高い夏には制動において滑り現象が現れる。

【0019】黒鉛よりなる潤滑剤が温度の影響を受け易い理由は、空気中の水分を吸着して黒鉛の結晶中または結晶間に吸着されることに因る黒鉛と水分との相互作用によるものであった。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記従来の問題を解消するものあって、その目的は大気中に長らく露出されても酸化や腐食のおそれが無く、制動能力に支障を与えない、しかも磨擦制動が円滑で吸湿による強度と耐磨耗性の変化が殆ど無く、非石綿ブレーキライニング及びブレーキパッド等の成形磨擦材に好適な組成物と非石綿成形磨擦材の製造方法を提供することにある。

【0021】本発明の他の目的は、乾燥雰囲気か高温雰囲気かを問わず適當な潤滑性を有し、円滑でしかも柔軟な制動をすることができ、磨擦騒音の発生が少ない非石綿ブレーキライニング及びブレーキパッド等の成形磨擦材に好適な組成物と非石綿成形磨擦材の製造方法を提供することにある。

【0022】又本発明の他の目的は、人体に有害な石綿粉塵が生じず産業災害及び公害の要因がなく、また磨耗が小であって寿命が延長される非石綿等の成形磨擦材に好適な組成物と非石綿成形磨擦材の製造方法を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する為の本発明の非石綿成形磨擦材用組成物は、亜鉛、マンガン、炭素、クロム、ニッケル、銅、硫黄及びアルミニウムを含む非鉄金属材の塊状体を短纖維状に切削加工してなる纖維状金属と、コークスとピッチとからなる混合物を低温で焼成したのち、さらに高温で焼成してなり、その結晶格子定数が温度の変化により影響を受けない値を有する炭素粉末と、樹脂材料からなり熱により硬化されたときにその結合力により各成分に耐水性を付与する樹脂成分の硬化剤と、無機材料からなり水に殆ど溶解せず、耐熱性、耐火性を有する硬度の大きな無機成分の耐熱材と、空気並びに熱と接する時に各成分を安定化する安定化用充填剤とを含むことを特徴とする。

【0024】上記組成物は、該組成物から非石綿成形磨擦材が製造されたときに該磨擦材により強い密着力を付与する為に銅粉末を含むことが好適である。

【0025】上記組成物は、上記纖維状金属を25～40重量部、上記炭素粉末を15～25重量部、上記樹脂成分硬化剤を15～25重量部、上記無機成分の耐熱材を5～10重量部、上記安定化用充填剤を5～15重量部の範囲内で含み、全体が100重量部になるように混合されてなることを特徴とする。

【0026】上記炭素粉末はコークスとピッチとの各50重量部からなり、その結晶格子定数が6.75乃至6.85に結晶化されている。また、上記樹脂成分の硬化剤はフェノール樹脂を含む。

【0027】また、上記無機成分の耐熱材は酸化アルミニウムからなる。さらに、上記安定化用充填剤は硫酸バリウムからなる。

【0028】上記組成物は、纖維径0.01～0.05mm、長さ2～3mmの短纖維状の上記纖維状金属30重量部、180メッシュ以下の上記炭素粉末20重量部、フェノール樹脂20重量部、45メッシュの銅粉末15重量部、硫酸バリウム10重量部、250メッシュ以下の酸化アルミニウム粉末5重量部の比率で混合されてなることが好ましい。

【0029】本発明の非石綿成形磨擦材の製造方法は、亜鉛、マンガン、炭素、クロム、ニッケル、銅、硫黄及

びアルミニウムを含む非鉄金属材の塊状体を短纖維状に切削加工して纖維状金属を用意する纖維状金属製造工程と、コークスとピッチとからなる混合物を低温で焼成したのち、さらに高温で焼成して、その結晶格子定数が温度の変化により影響を受けない値を有する炭素粉末を用意する炭素粉末製造工程と、上記纖維状金属製造工程で得られた纖維状金属と、上記炭素粉末製造工程で得られた炭素粉末と、樹脂材料からなり熱により硬化されたときにその結合力により各成分に耐水性を付与する樹脂成分の硬化剤と、無機材料からなり水に殆ど溶解せず、耐熱性、耐火性を有する硬度の大きな無機成分の耐熱材と、空気及び熱と接する時に各成分を安定化する安定化用充填剤とを含む組成物を所定の金型の内部に投入して、その性質が変わらない範囲の温度、加熱時間及び圧力にて加圧成形する加圧成形工程と、上記加圧成形工程で得られた成形物の硬化を維持し、上記組成物、特に樹脂成分の硬化剤の性質が変わらない範囲内の温度及び加熱時間にて硬化させる硬化工程とからなることを特徴とする。

【0030】上記纖維状金属製造工程では、上記纖維状金属は上記塊状体を噛み工具が備えられたモータで高速に回転させながら、切削用バイトにより纖維径0.01～0.05mmの纖維状金属とし、さらに2～3mmの長さに切断される。

【0031】上記炭素粉末製造工程では、上記炭素粉末はコークスとピッチとの各50重量部からなる混合物を約500～600℃の範囲の一次焼成温度で10乃至20分間加熱して低温焼成したのち、約2000～2500℃の範囲の二次焼成温度で10乃至20分間加熱して高温焼成し、その結晶格子定数が6.75乃至6.85になるように結晶化される。

【0032】また、上記無機成分の耐熱材は酸化アルミニウムからなることが好ましく、上記安定化用充填剤は硫酸バリウムからなることが好ましい。

【0033】上記加圧成形工程は、30～50kg/cm²の範囲の圧力で加圧した状態で、160～185℃の範囲の温度で加熱して行う。

【0034】上記硬化工程は、160～185℃の範囲の温度で7～9時間加熱することによりアフターキュアにより硬化が行われるようにする。

【0035】本発明の製造方法では、上記組成物を上記加圧成形工程に供する直前に、上記組成物に含まれている水分を脱水するために約100℃内外の水分が蒸発される範囲の温度で1～3時間加熱することが好ましい。

【0036】

【作用】本発明の組成物によれば、上記樹脂成分の硬化剤、無機成分の耐熱材及び安定化用充填剤を含むので、成形磨擦材とされたときに大気中に長らく露出されても該成形磨擦材が酸化されず、腐食される虞れがない。

【0037】また、本発明の組成物によれば、潤滑剤として上記結晶格子定数を有する炭素粉末を含むので、成形磨擦材とされたときに該成形磨擦材は如何なる温度条件下においても適当な潤滑性を有する。

【0038】さらに、本発明の組成物によれば、磨擦材として上記繊維状金属を使用し、石綿を使用することができないので、成形磨擦材とされたときに人体に有害な石綿粉塵が生じず、産業災害及び公害の要因となることが避けられる。

【0039】本発明の製造方法によれば、上記組成物を上記加圧成形工程で加圧成形したのち、上記硬化工程で硬化させることにより、優れた強度を有する成形磨擦材が得られる。

【0040】また、本発明の製造方法によれば、上記塊状体を噛み工具が備えられたモータで高速に回転させながら、切削用バイトを当てることにより、繊維径0.01～0.05mmの繊維状金属が得られ、該繊維状金属をさらに2～3mmの長さに切断することにより上記短繊維状金属が得られる。

【0041】また、本発明の製造方法によれば、コークスとピッチとの各50重量部からなる混合物を約500～600℃の範囲の一次焼成温度で10乃至20分間加熱して低温焼成したのち、約2000～2500℃の範囲の二次焼成温度で10乃至20分間加熱して高温焼成することにより、結晶格子定数が6.75乃至6.85の結晶化された炭素粉末が得られる。

【0042】また、本発明の製造方法によれば、上記組成物は30～50kg/cm²の範囲の圧力で加圧した状態で、160～185℃の範囲の温度で加熱することにより成形物が得られる。上記成形物は、さらに160～185℃の範囲の温度で7～9時間加熱することによりアフターキュアされ、硬度が増大する。

【0043】さらに、本発明の製造方法では、上記組成物を上記加圧成形工程に供する直前に、約100℃内外の水分が蒸発される範囲の温度で1～3時間加熱することにより、上記組成物に含まれている水分が脱水され、成形されやすくなる。

【0044】

【実施例】以下で本発明をより詳細に説明する。

【0045】図1は本発明の製造方法により得られる成形磨擦材の老化サイクル試験におけるサイクルと強度との関係を示すグラフであり、図2は上記成形磨擦材の磨擦抵抗比試験における炭素粉末の結晶格子定数と磨耗量との関係を示すグラフである。

【0046】まず、亜鉛6.0乃至6.5重量部、マンガン9乃至13重量部、炭素7乃至10重量部、クロム5乃至8重量部、ニッケル3乃至6重量部、銅3乃至6重量部、硫黄1乃至2重量部、アルミニウム0.5乃至2重量部の範囲に混合して、公知の繊維状金属を製造する方法にて、繊維径が0.01～0.05mmの細い繊維を

製造し、これを短い長さ(2～3mm)に切断して短繊維状金属を用意する。

【0047】上記一般の繊維状金属を製造する方法は、原料を一定範囲の比率にて混合して完全に溶解したのち、これを円筒形の塊状体として、噛み工具が備えられたモータで約4200～4500RPMの高速に回転させながら上記塊状体に切削用バイトを当てて所定の繊維径と長さとを有する繊維状金属に連続的に切削加工することを意味する。上記短繊維状金属は、ブレーキ用の部材中の磨擦材として用いられる。

【0048】別途、潤滑剤に使用される黒鉛(炭素)の為に、コークスとピッチとを混合し、低温の一次焼成温度で焼成させる低温焼成工程を行う。

【0049】ここで低温焼成に適当な一次焼成温度は約500～600℃で、焼成時間は10乃至20分内外を行う。実験によれば、その焼成時間は15分内外が上記コークスとチップとの混合状態で次の工程に必要な最も適格な焼成状態を維持していることが分かった。

【0050】上記コークスは7.0～8.0%の炭素と、灰分10～20%、そして揮発分等のその他の成分を有している多孔質の固体であって大部分が炭素成分に構成されている。また、上記ピッチは有機物質のタールを蒸留して得られる油成分を保っている。上記コークスとピッチとを混合して上記温度で焼成することにより、炭素粉末が粘結され、水分の浸透を妨げ腐食並びに腐敗を防ぐ作用が得られる。

【0051】このコークスとピッチとは各4.0～6.0重量部内外に亘り混合して使用されるが、さらに他の成分を含んでいてもよい。上記コークスとピッチとは各5.0重量部づつ混合して焼成することにより、粘結性が最適の状態のものを得ることができる。

【0052】そして、上記低温焼成工程を終えた後、高温の二次焼成温度で焼成することによりその格子定数を変化させる高温焼成工程を行うことになる。

【0053】ここで、高温の二次焼成温度とは2000～2500℃の範囲内の温度であって、炭素が燃焼されない範囲内で結晶軸の軸角、軸比に影響を及ぼす結晶格子定数を変更させる温度に加熱焼成することにより、物質の性質に影響を与えるものである。

【0054】これは実験によれば低温焼成工程と同一の焼成時間、即ち10乃至20分の時間で、焼成温度は2300～2500℃が最も望ましかった。

【0055】この時、上記結晶格子定数は粉末型炭素が温度に最も影響を受けない6.75～6.85の数値を持つことになるが、上記の2300～2500℃の加熱温度以上に加熱する場合にはこの結晶格子定数がより小さくなる。従って、6.75～6.85の結晶格子定数を得る為には最大2500℃以下で加熱することが望ましい。

【0056】そして、この工程により用意された炭素粉

末は200メッシュ以下の比較的小さい粉末状のものだけを使用する。

【0057】この様な工程で上記の繊維状金属と、炭素粉末とを具備した状態で、樹脂成分の硬化剤、無機成分の耐熱材、そして安定の為の充填剤を添加して、これ等を相互に混合して成形磨擦材用の組成物とした後、該組成物を所望のブレーキ用ライニング又はパッド部材の形態に成形する加圧成形工程と、この加圧成形工程を終えた後には成形された状態を強く維持するように硬化する硬化工程とをそれぞれ経て、完成物を得ることになる。

【0058】上記樹脂成分の硬化剤はフェノール樹脂が適当である。このフェノール樹脂はフェノール類とアルデヒド類を縮合させて得られるもので、熱により段々に硬化され、熱硬化性が極めて大きい。また、上記組成物の他の成分を結着させる接着力も大きい。

【0059】上記無機成分の耐熱材は酸化アルミニウムが適当である。

【0060】上記酸化アルミニウムは水に溶けず、加熱された後には酸に溶けず、耐火性、耐熱性が大きい。また、上記酸化アルミニウムは組成物の他の成分と混合された状態で硬化力即ち成形性が極めて大きく、脱水作用を有するので加圧成形工程で得られる成形物が手早く脱水される。

【0061】この酸化アルミニウムの粒子は約250メッシュ以下の微細な粉末のものを選んで組成物等と混合される。

【0062】上記充填剤は硫酸バリウムが主に使用される。

【0063】上記硫酸バリウムは空気と熱とに接する他の組成物と結合された状態を安定させ変色防止の効果があるが、本発明では変色防止の効果よりは組成物の安定化の為に使われる。

【0064】このような各成分を混合する重量比は、上記繊維状金属を最も主成分として25～40重量部、炭素粉末は15～25重量部、樹脂硬化剤であるフェノール樹脂は15～25重量部、充填剤である硫酸バリウムは5～15重量部、無機成分の耐熱材は5～10重量部である。これ等を相互に添加混合して成形磨擦材用組成物が得られる。該成形磨擦材用組成物は混合された状態で成形に必要な温度で加圧成形工程に投入される。

【0065】上記組成物は上記の如き比率の範囲内で全体を100重量部にする如何なる組成比率でも耐熱性、耐磨耗性にすぐれ、特に上記範囲の結晶格子定数を有する炭素粉末により湿度変化にも安定であり、そして上記樹脂成分の硬化剤による腐食防止により寿命が長く、騒音が無くされる。

【0066】又耐熱性及び耐火性が増大され、強い制動力が加えられたときに早い停止がなされるようにするのは勿論、この急制動が繰り返されてもブレーキのライニング及びパッド部材自体の性質を安定に維持し、制動力

の低減を防ぐことになる。

【0067】この様な性質を持つ上記組成物を各車両及び航空機等の制動用ライニングとパッドの形状に従って予め製造された金型に投入した後、所定の温度で加熱し加圧する加圧成形工程がなされる。

【0068】この加圧成形工程に必要な温度は上記組成物、特に樹脂成分の硬化剤が高温に敏感に反応するので、この硬化剤が保有する性質が変化しない範囲の温度並びに時間で加熱される。

【0069】即ち上記組成物を金型内に投入した後、適正な力で圧力を加えるが、30～50kg/cm²の範囲で特に35kg/cm²内外の圧力を加圧した状態でその加熱温度は200℃以内、160～185℃の温度が適当である。

【0070】又加熱時間は1時間以内で加圧成形が成される。そして、この様に成形された製品はより完全な硬度維持並びに形態維持の為に硬化工程に投入されアフターキュアがなされる。

【0071】この硬化工程は上記で明らかに如く上記組成物、特に樹脂成分の硬化剤が高温に敏感に反応するのでこの硬化剤が有する性質が変化しない範囲の温度と時間で加熱される。

【0072】即ち、温度は200℃以下、160～185℃の範囲内の温度が望ましく、10時間を越さない範囲で最小5時間以上の加熱により硬化されるが、7～9時間が好ましい。

【0073】この様な諸工程を経て所望の完成されたブレーキ用ライニング並びにパッドを得ることになる。

【0074】この時上記組成物の中にブレーキのドラム乃至はディスクとライニング及びパッドが接するときにより強い密着力を付与する為に銅粉末を含むことが好ましい。

【0075】この場合、銅粉末の上記組成物の比率中に含まれる割合は、10乃至20重量部の範囲で、望ましくは15重量部内外である。

【0076】そして、組成物の中に含有される水分により使用中或は流通中に自然に腐食されて制動能力が低下することを防止するために、上記の如く組合わされる組成物を加圧成形工程に投入する直前に乾燥工程に供する事が好ましい。

【0077】この乾燥工程は約100℃内外の水分が蒸発される範囲の温度で行い、85℃から100℃の温度が好ましい。

【0078】又、この加熱時間は最も低い溶融点を持つ組成物自体の性質を変えないことを勘案して約1～3時間の範囲で行う。

【0079】次に、繊維状金属30重量部、180メッシュ以下の炭素粉末20重量部に、フェノール樹脂20重量部、45メッシュ以下の銅粉末15重量部、硫酸バリウム10重量部、250メッシュ以下のアルミナ粉末

11

5重量部を混合して得られた組成物を85~95°Cで3時間乾燥した後、この組成物を所定の形状及び模様に170°Cで35kg/cm²の圧力にて加圧成形し、180°Cで8時間硬化させて完成品の成形磨擦材、即ちディスクブレーキライニング及びディスクブレーキパッドを得た。これを用いて、以下の各実験を行った。実験の内*

12

*容及び結果は次の通りである。

【0080】まず上記で説明した如き磨擦材である繊維状金属を構成する各成分の比率の製造可能な配合例を挙げて説明すれば次の通りである。

【0081】

【表1】

	配合例番号									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
亜鉛 (Zn)	60	61	62	63	64	65	64	63	62	61
クロム (Cr)	8	6.5	7	6	5.5	5	8	7	8	7
マンガン (Mn)	10	11.5	10	12	12	13	9	11	9	11
ニッケル (Ni)	5.5	4.5	5	4	3.5	4	4	3	4	5
銅 (Cu)	5.5	4.5	5	4	3.5	4.5	4	3	4	5
炭素 (C)	8	10	7	9	8.5	7	9	10	9	8
硫黄 (S)	1.5	1.5	2	1	1.2	1	1.5	1.5	2	1
アルミニウム (Al)	1.5	0.5	2	1	1.8	0.5	0.5	1.5	2	1
合計量	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

【0082】上記表1の配合例の如き範囲の比率に混合して完全に溶解させ、円筒形の塊状体を造った後、これをモータで4300RPM内外の高速で回転させながら、該塊状体に切削用バイトを当てて繊維径0.3mmの繊維状金属とし、これを2mmに切断して、短繊維状金属を用意した。

【0083】次に、コークス50重量部とピッチ50重量部との混合物を一次焼成温度に15分間維持する低温

焼成工程で焼成したのち、二次焼成温度に15分間維持する高温焼成工程で焼成することにより、所定の結晶格子定数を持つ炭素粉末を用意した。一次焼成温度及び二次焼成温度と得られる炭素粉末の結晶格子定数の関係を表2に示す。

【0084】

【表2】

一次焼成温度 (°C)	二次焼成温度 (°C)	炭素粉末の 結晶格子定数
500	2000	6.85
550	2300	6.80
600	2500	6.85

【0085】次に、上記短纖維状金属30重量部、180メッシュの上記炭素粉末20重量部に、フェノール樹脂20重量部、45メッシュの銅粉末15重量部、硫酸バリウム12重量部、250メッシュのアルミナ粉末5重量部を混合して所定の金型に投入し90°Cで3時間乾燥した後、この組成物をディスクブレーキライニング及びディスクブレーキパッドの形状模様に170°Cで3kg/cm²の圧力にて加圧成形し、180°Cで8時間アフターキュアして硬化させ、完成品であるライニング及びブレーキパッドを得た。

【0086】しかし、上記で短纖維状金属と硬化剤及び充填剤等の組成比は絶対的なものではなく、次の如き実験値を得る時に使用した状態の組成比の添加に対する例示に過ぎない。

【0087】

【成形磨擦材の老化サイクル試験成績の例示】この試験は本出願人が既に購入した試験機等により独自に案出した試験法であり、耐水性を有するものを得るために热水にライニング及びブレーキパッドを直接浸漬する方法によったものである。

【0088】即ち、この試験方法は、試料を100°Cの沸騰水中に3時間浸漬した後、80°Cで5時間乾燥し、さらに室内に10時間放置する操作を1サイクルとして、この操作を100サイクル実施し、20サイクル毎に試料の強度と発錆の程度を観察するものである。試料の強度の測定結果を図1に示す。

【0089】図1から明らかなように、従来の成形磨擦材は当初の強度が40サイクルまで維持されるが、その後40サイクル以上、60、80、100サイクルと続々うちに急激に老化が生じ、強度が低下する。また、従来の成形磨擦材はサイクルを重ねるにつれて、前段面に発錆が確認された。

【0090】一方、本発明の成形磨擦材は、100サイクルに至っても老化せずに当初の強度を維持しており、内部にも発錆が発見されなかった。

20

【0091】これは主に樹脂成分の硬化剤が上記各比率の組成物に混合された状態で水分を遮断する結果であり、加熱された水の中でも崩れないからであり、実際使用中に水分がドラム及びブレーキディスクとライニングとの間に存しても制動力を低減させる要素となることを防ぐことができる。

【0092】このように、図1に示した値を考慮すれば、本発明の成形磨擦材は熱並びに水分等による如何なる雰囲気条件下においても錆が付かず、強度が低下しないので、老化サイクルが安定していることが明らかである。

【0093】

【磨擦抵抗比試験成績の例示】この磨擦抵抗比の試験もまた、独自の試験機により行う試験方法である。

30

【0094】上記の如く製造されたライニング及びブレーキ部材の成形磨擦材を慣性式磨擦機を使って測定速度50km/h、ブレーキの磨擦面圧を10kg/cm²にして1回の試験を1分にして、所定の温度（18乃至23%と55乃至65%）の雰囲気で炭素粉末の結晶格子定数の相違による磨耗量を測定した。温度18乃至23%における測定結果を図2(a)に、温度55乃至65%における測定結果を図2(b)にそれぞれ示す。

【0095】図2に示す試験結果から、結晶格子定数が6.75~6.85の炭素粉末を添加した成形磨擦材の磨耗量は温度に係わらず極めて低いことが明らかである。

40

【0096】これは、1年周期で変化する季節と如何なる気候変化もブレーキ性能の変化に何らの影響が無く、一定の制動力を発揮できることを示している。

【0097】

【発明の効果】以上のように、本発明の成形磨擦材は含まれる炭素粉末の結晶格子定数を所定の範囲とし、同時に樹脂成分の硬化剤で各成分をコーティングする結果、温度の影響を受けず乾燥雰囲気と高温雰囲気とを問わず、

50 適当な潤滑性及び磨擦係数を有するは勿論、磨擦制動が

15

円滑で酸化及び発熱による磨擦係数の変化が極めて少なく、吸湿による強度及び耐磨耗性の変化が少ないので、ディスクブレーキ用ライニング材及びブレーキパッドに用いられたときに制動力に影響を及ぼさないようにして極めて安全に且つ磨耗と騒音の発生が少なく使用者をして快適に運転を行わせることができる。

【0098】また、本発明の成形磨擦材はディスクブレーキ用ライニング材及びブレーキパッドに使用したとき、走行中の磨耗により発生される粉塵がタイヤの周囲に排出される量が極めて低減され、車両の外観の美化にも効果がある。

【0099】特に石綿が含まれていないので人体に致命

的な疾病を誘発する原因を防止し、公害防止にも有益である。

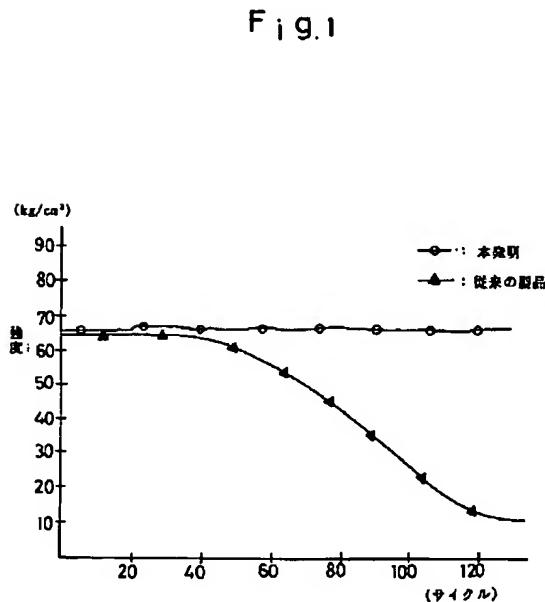
【0100】そして、使用寿命が長く利用者にとっても経済的利益を与えるのみならず車両は勿論航空機等制動を要する如何なる輸送機関にても安全な有用な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】成形磨擦材の老化サイクル試験におけるサイクルと強度との関係を示すグラフ。

【図2】磨擦抵抗比試験における炭素粉末の結晶格子定数と磨耗量との関係を示すグラフ。

【図1】



【図2】

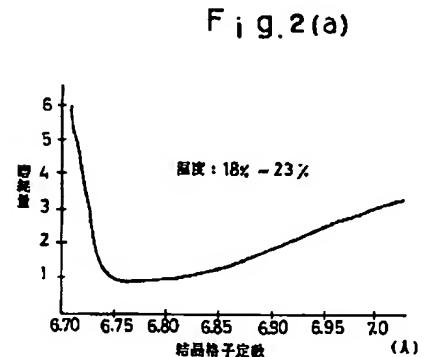


Fig. 2(b)

